

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-199230

(43)公開日 平成5年 (1993) 8月6日

(51)Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/28		8948-5K	H 0 4 L 11/00	3 1 0 C
12/66		8529-5K	11/20	B
12/56		8529-5K		1 0 2 D

審査請求 未請求 請求項の数20 (全 20 頁)

(21)出願番号	特願平4-196730	(71)出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22)出願日	平成4年 (1992) 7月23日	(72)発明者	池田 尚哉 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所マイクロエレクトロニクス機器開発研究所内
(31)優先権主張番号	特願平3-219610	(72)発明者	大西 勝善 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所マイクロエレクトロニクス機器開発研究所内
(32)優先日	平3 (1991) 8月30日	(74)代理人	弁理士 小川 勝男
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

最終頁に続く

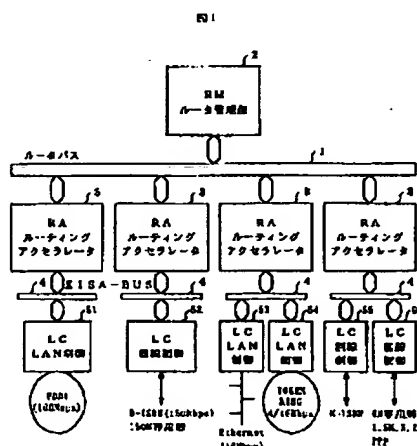
(54)【発明の名称】 インタネットワーク装置及び通信ネットワークシステム

## (57)【要約】

【目的】 ルーティング処理の高速性を損なうことなく、ネットワークの規模に柔軟に対応できるインタネットワーク装置を提供する。

【構成】 ルータ管理部2及びルーティングを行う複数のルーティングアクセラレータモジュール3が高速バス1で結合され、各々のルーティングアクセラレータ3には複数の通信ポート5 1～5 6が互いに独立に接続される。

【効果】 本発明によれば、複数のルーティングアクセラレータにより高速にルーティングができる。また、ルーティングアクセラレータの増設すれば、小規模から大規模ネットワークへの対応が容易に実現できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のネットワークを相互に接続し、パケットデータの中継するインターネットワーク装置であつて、

当該インターネットワーク装置全体を管理する手段を具備する主プロセッサ、

該主プロセッサに接続されるとともに、第1の結合手段により相互に接続され、受信パケットデータのアドレス情報及び予め記憶された中継経路選択情報により決定される中継先ネットワークへの該受信パケットデータの中継処理を該第1の結合手段を介して相互に行う複数のルーティングアクセラレータ、および前記ルーティングアクセラレータ毎に独立した第2の結合手段を介して前記ルーティングアクセラレータと接続され、それぞれに接続されたネットワークを制御して前記パケットデータの送受を行う複数の通信ポート部を有することを特徴とするインターネットワーク装置。

【請求項2】請求項1記載のインターネットワーク装置において、

前記主プロセッサは、さらに、ルーティング中継のための中継経路選択情報を作成する手段及び前記中継経路選択情報を前記複数のルーティングアクセラレータに配布する手段を具備するとともに、

前記ルーティングアクセラレータは、配布された前記中継経路選択情報を記憶することを特徴とするインターネットワーク装置。

【請求項3】請求項1記載のインターネットワーク装置において、

前記第1の結合手段には前記主プロセッサも接続され、前記主プロセッサは、前記第1の結合手段を介して各前記ルーティングアクセラレータを制御することを特徴とするインターネットワーク装置。

【請求項4】請求項1記載のインターネットワーク装置において、

前記ルーティングアクセラレータは、前記通信ポート部からの前記受信パケットデータの種別を判別し、ルーティング中継処理不可能なパケットデータであることを認識した場合には、他の全ルーティングアクセラレータに対して前記受信パケットデータを転送することにより他のネットワークに対してブリッジ中継を行うことを特徴とするインターネットワーク装置。

【請求項5】請求項4記載のインターネットワーク装置において、

前記ルーティングアクセラレータは、前記ルーティング中継処理不可能なパケットデータを認識した場合、当該ルーティングアクセラレータに接続された前記通信ポート部のうち、当該受信パケットデータを受信した前記通信ポート部以外の前記通信ポート部に対しても、前記受信パケットデータを転送することを特徴とするインターネットワーク装置。

【請求項6】請求項1記載のインターネットワーク装置において、

前記ルーティングアクセラレータは、各通信ポート部に対応して当該通信ポートに接続されている通信装置の物理的な局アドレスデータを登録するとともに、該登録された局アドレスデータとアドレスが一致する前記受信パケットデータを廃棄するフィルタリング手段を具備することを特徴とするインターネットワーク装置。

【請求項7】請求項3記載のインターネットワーク装置において、

前記主プロセッサと前記ルーティングアクセラレータ間は、第3の結合手段で接続され、該第3の結合手段は、前記中継経路選択情報等の制御情報を転送し、前記第1の結合手段は前記パケットデータを転送することを特徴とするインターネットワーク装置。

【請求項8】請求項7記載のインターネットワーク装置において、

前記第3の結合手段には、さらに他の情報処理装置が接続され、該他の情報処理装置は、前記主プロセッサの機能の一部を代行することを特徴とするインターネットワーク装置。

【請求項9】請求項7記載のインターネットワーク装置において、

前記第3の結合手段には、他のインターネットワーク装置が接続され、当該インターネットワーク装置内の前記通信ポートと該他のインターネットワーク装置内の前記通信ポートとの間の前記パケットデータの中継を前記第3の結合手段を介して行なうことを特徴とするインターネットワーク装置。

【請求項10】請求項1記載のインターネットワーク装置において、

前記主プロセッサは、さらに、前記ルーティングアクセラレータが中継処理不可能なプロトコルを処理する手段を有し、

前記ルーティングアクセラレータは、前記通信ポート部からの前記受信パケットデータの種別を判別し、ルーティング中継処理不可能なパケットデータであることを認識した場合には、前記主プロセッサに前記パケットデータを転送することを特徴とするインターネットワーク装置。

【請求項11】請求項1記載のインターネットワーク装置において、

さらに、前記複数のルーティングアクセラレータに接続された1または複数の補助プロセッサを有することを特徴とするインターネットワーク装置。

【請求項12】請求項11記載のインターネットワーク装置において、

前記補助プロセッサは、前記ルーティングアクセラレータが中継処理不可能なプロトコルを処理する手段を有し、

前記ルーティングアクセラレータは、前記通信ポート部からの前記受信パケットデータの種別を判別し、ルーティング中継処理不可能なパケットデータであることを認識した場合には、当該補助プロセッサに当該受信パケットデータを転送することを特徴とするインターネットワーク装置。

【請求項13】請求項11記載のインターネットワーク装置において、

前記補助プロセッサは、前記主プロセッサの機能の一部を代行することを特徴とするインターネットワーク装置。

【請求項14】請求項11記載のインターネットワーク装置において、

前記補助プロセッサは、前記複数のルーティングアクセラレータのうち全部或いは一部に対してデータを同報転送する手段を具備し、

前記ルーティングアクセラレータは、前記通信ポート部からの前記受信パケットデータの種別を判別し、ルーティング中継処理不可能なパケットデータであることを認識した場合には、当該補助プロセッサに対して当該受信パケットデータを転送し、

当該補助プロセッサは、他の前記ルーティングアクセラレータに対して当該受信パケットデータを同報転送することにより他のネットワークに対してブリッジ中継することを特徴とするインターネットワーク装置。

【請求項15】請求項11記載のインターネットワーク装置において、

前記補助プロセッサは、他の情報処理装置或いはインターネットワーク装置と接続するインタフェース回路を具備し、

当該補助プロセッサを介して、前記他の情報処理装置或いはインターネットワーク装置の機能を用いることを特徴とするインターネットワーク装置。

【請求項16】請求項1記載のインターネットワーク装置において、さらに前記ルーティングアクセラレータは、前記パケットデータを格納するバッファと、該バッファの格納動作と並行して前記前記パケットデータから必要な情報を抽出して予め定められた条件で前記パケットデータのフィルタリングを行なうフィルタリングアシスト手段を有することを特徴とするインターネットワーク装置。

【請求項17】請求項1記載のインターネットワーク装置において、さらに前記ルーティングアクセラレータは、前記パケットデータを格納するバッファと、受信パケットデータから必要な情報を抽出して予め定められた中継経路選択情報テーブルを検索するルーティングアシスト手段を有することを特徴とするインターネットワーク装置。

【請求項18】複数種のネットワークを相互に接続した通信ネットワークシステムであって、  
複数のネットワークシステム、

前記複数のネットワークシステムに接続された複数の端末装置、

前記複数のネットワークシステムの一部に接続されるとともに、受信パケットデータのアドレス情報及び予め記憶された中継経路選択情報により決定される中継先ネットワークシステムへの該受信パケットデータの中継処理を行う相互に接続された複数のルーティングアクセラレータ、及び前記複数のルーティングアクセラレータを管理する主プロセッサを有することを特徴とする通信ネットワークシステム。

【請求項19】請求項18記載の通信ネットワークシステムにおいて、前記ルーティングアクセラレータは、それぞれに接続されたネットワークシステムを制御して前記パケットデータの送受を行う1又は複数の通信ポート部を介して接続されることを特徴とする通信ネットワークシステム。

【請求項20】請求項19記載の通信ネットワークシステムにおいて、前記ルーティングアクセラレータは、前記通信ポート部からの前記受信パケットデータの種別を判別し、ルーティング中継処理不可能なパケットデータであることを認識した場合には、他の全ルーティングアクセラレータに対して前記受信パケットデータを転送することにより他のネットワークシステムに対してブリッジ中継を行うことを特徴とする通信ネットワークシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は複数のネットワークを接続する通信ネットワークシステムに係り、特にネットワーク層レベルで複数のネットワークを接続するルータ装置と称されるインターネットワーク装置及び、データリンク層レベルで複数のネットワークを接続するブリッジ機能とネットワーク層レベルで複数のネットワークを接続するルータ機能とを兼ね備えたブルータと称されるインターネットワーク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】複数のネットワークを接続する装置としては、ネットワークシステム階層のうちデータリンク層（特にメディアアクセス副層）において相互接続を行うブリッジ、さらにその上位層であるネットワーク層において相互接続を行うルータなどがある。

【0003】ブリッジでは、MAC(Media Access Control)アドレスを管理し、あるネットワークからの受信フレーム（受信パケットデータとも言う）を他のネットワークに中継するか否かの判断を、その受信フレーム中の宛先MACアドレスの内容及び中継制御情報であるフィルタリングアドレステーブルに従い行う。

【0004】また、ルータにおいても、受信フレーム中のインターネットワーキング用アドレス及び前記ルータ内のアドレス解決（経路情報）テーブルに従い、あらか

じめ定められた経路あるいは最適な経路を選択し、受信フレームの中継を行う。

【0005】なお、ネットワーク層で用いられるプロトコルにはいくつかの種類があり、その代表例としてIP (Internet Protocol)がよく知られている。このIPプロトコルではインターネットワーキング用アドレスとしてIPアドレスを用いる。そして、アドレス解決テーブルには宛先IPアドレスに対応する隣接した経路のMACアドレスが記述されている。

【0006】さらに近年では、ブリッジ機能とルータ機能とを兼ね備えた装置が出現し、異種ネットワークの接続に用いられるようになってきた。この装置は、ブルータと呼ばれる。このブルータは、ネットワーク層において用いられる各種プロトコルのうち、当該装置がサポートする、即ち、ルーティング可能なプロトコルに従ったフレームデータについてはルーティングを行い、ネットワーク層での相互接続を行う。一方、このブルータは、当該装置がサポートしない、即ち、ルーティング不可能なプロトコルに従ったフレームデータについてはメディアアクセス層におけるフレームデータの中継処理、即ち、ブリッジ処理を行う。

【0007】以上のように、ブリッジ、ルータ装置及びブルータ装置などのネットワーク装置は、二つ以上の通信ポートと、ルーティング或いはブリッジングと呼ばれる前述の中継処理を行うプロセッサを少なくともも有する構成であった。

【0008】このような構成の従来例として、ルータ装置の一般的な動作をさらに詳しく説明する。ある通信ポートから受信したパケットデータをバッファメモリに格納し、プロセッサによりそのパケットデータにルーティング処理を施すことにより、ルータ装置は、宛先となるネットワークを得る。そして、宛先ネットワークに該当する別の通信ポートからそのパケットデータを送出することにより、ルータ装置は、パケットデータのルーティングを行う。

【0009】図2は、ルータを用いて接続した複数のネットワークを模式的に表した図である。この図では、8つのネットワークが5個のルータにより接続されている。これらのルータのうちルータAに着目して見ると、ルータAのポートa、b、c、dには各々ネットワークA、B、C、Dが接続している。今、ネットワークA内の端末A1からルータEに接続されているネットワークG内の端末G2にデータを送りたいとすると、端末A1から端末G2宛のパケットデータは物理的な宛先アドレスをルータAのポートa宛として送信される。ルータAはこのパケットデータを受信し、ネットワークB、C、Dのいずれかに中継、即ち、ルーティングを行なう。ルータAは、このルーティングを行なうために、端末G2宛のパケットデータをネットワークB、C、Dのいずれに中継すべきかを予め知っている必要がある。この例で

はネットワークB即ちルータBに対して送信すべきであるとして、パケットデータの物理的な宛先アドレスをルータBのポートe宛として送信する。ルータB、Eにおいても同様のルーティング処理が行なわれ、最終的に該パケットデータは端末G2に到着する。

【0010】このようなルーティング処理を高速に行う従来の技術としては、特開昭62-181551号公報に記載された技術が挙げられる。これによれば、一方のポートから受信したパケットデータを格納するバッファメモリと、他方のポートから受信したパケットデータを格納するバッファメモリとを分離かつ独立して具え、バッファメモリの管理をハードウェアで行っている。

【0011】また、ポート間パケット転送を高速に行なう技術としては、ネットワンシステムズ(株)1990年12月19日発行、「TCP/IPとINTERNET概要」17ページに記載されている技術が挙げられる。これによれば、高速ポート転送用に高速バスを備えている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】これらの従来技術では、以下の点が問題点となる。

【0013】従来技術によるルータではパケットデータの転送を高速に行えるが、ルーティングを行う手段が同一箇所であるためルーティング処理がネックとなり、サポートできるポート数や通信トラフィックに限界がある。従って、ルータのポートメニュー等の構成を小規模から大規模までスムーズに拡張すること、ポートのトラフィックや数に応じて性能を向上させることが困難である。

【0014】さらに、ネットワーク運用中にネットワークの構成などを認識して、ルーティング処理のための中継情報(前述の従来例において、各ルータが予め知っているとした中継のための情報)を動的に生成、追加、変更、削除するダイナミックルーティングの必要性が近年高まってきている。即ち、各ルータ間でネットワークに関する情報をやり取りするためのルーティングプロトコル(例えば、TCP/IPプロトコル群におけるRIP: Routing Information ProtocolやOSPF: Open Shortest Path Firstなど)の処理が必要となる。さらに、ルータ自体の性能情報などの管理情報をネットワーク上の管理マスタ局と通信するためのネットワークマネジメントプロトコル(例えば、TCP/IPプロトコル群におけるSNMP: Simple Network Management Protocolなど)の処理も、従来例におけるルーティングを行う手段が兼用せざるを得ないため、本来の中継性能が充分発揮できない。従って、従来のルータでは、近年出現してきた100Mbps (Megabit per second)の高速LAN (local Area Network)であるFDDI (Fiber Distributed Data Interface)や、将来的に普及が見込まれている広帯域ISDN (以下B-ISDNと略す)及びその一形態であるATM (Asynchronous Transfer Mode)な

ど155Mbpsの高速回線に対応するのは困難である。

【0015】本発明の目的は、ルーティング及びパケット転送を高速に行うことができ、かつ規模の拡張及び性能の向上が容易におこなえるインターネットワーク装置を提供することにある。

【0016】さらに、本発明の目的は、前述のブルータとしての機能をもたせた際のブリッジング処理とルーティング処理時のデータ転送を考慮したインターネットワーク装置を提供することにある。

【0017】さらに、本発明の目的は、処理できるプロトコルの種類を増やすため、既存の装置との接続ができるルータ装置を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明のインターネットワーク装置は、主プロセッサを補助してルーティングを行うルーティングアクセラレータを1または複数個有する。

【0019】さらに、前記目的を達成するために、本発明のインターネットワーク装置は、ルーティングアクセラレータ間を結合する第一の結合手段を有し、この第一の結合手段に、当該インターネットワーク装置全体を管理する管理部として主プロセッサを接続する。そして、ネットワークとのデータ送信受信を行う複数の通信ポート部とルーティングアクセラレータとを、他のルーティングアクセラレータとは独立に結合する第二の結合手段を有する。

【0020】さらに、前記目的を達成するために、本発明のインターネットワーク装置は、第一の結合手段とは独立に、主プロセッサとルーティングアクセラレータ間を結合する第三の結合手段を設ける。

【0021】さらに、前記目的を達成するために、本発明のインターネットワーク装置は、主プロセッサとルーティングアクセラレータ以外に補助プロセッサを有する。そして、この補助プロセッサとルーティングアクセラレータとを前記第一の結合手段或いは第三の結合手段により結合する。補助プロセッサの機能としては、機能拡張のため、ブリッジ中継のための同報転送機能や、他の装置とのインタフェース機能、或いは主プロセッサが処理不可能なルーティングプロトコルの処理機能などを設けた。

【0022】さらに、前記目的を達成するために、本発明のインターネットワーク装置は、ルーティングアクセラレータに、ルータ回路として、データを格納するバッファと、格納動作と並行して予め定められた条件でフィルタリングを行なうフィルタリングアシスト手段と、受信パケットデータの必要な情報を抽出して該中継経路選択情報テーブルを検索するルーティングアシスト手段を有する。

【0023】

【作用】ルーティングアクセラレータは、受信パケットデータにルーティング処理を施し、必要に応じて他のルーティングアクセラレータにデータ転送する。すなわち、そのデータフレームの種類を判別し、ルーティング中継処理不可能なプロトコルにしたがったデータフレームであることを認識した場合には、ブリッジ中継をすべく他の複数のルーティングアクセラレータにデータ転送する。

【0024】管理部は、ルータ中継のためのルーティングテーブルを生成/変更した後このルーティングテーブルを全ルーティングアクセラレータに対して配布する。各々のルーティングアクセラレータは、第二の結合手段により接続された通信ポート部からの受信パケットデータを、配布されたルーティングテーブルを参照してルーティング処理を施し、必要に応じて第一の結合手段を用いて他のルーティングアクセラレータにデータ転送する。すなわち、そのデータフレームの種類を判別し、ルーティング中継処理不可能なプロトコルにしたがったデータフレームであることを認識した場合には、ブリッジ中継をすべく他の複数のルーティングアクセラレータにデータ転送する。データ転送されたルーティングアクセラレータは、さらに、第二の結合手段により接続された通信ポート部を用いてネットワークに対してパケットデータを送信する。従って、本発明のインターネットワーク装置は、ルーティングアクセラレータと通信ポート部の複数のセットによって分散的にルーティング/パケット中継ができる。なお、主プロセッサがルーティングテーブルを生成/変更したりネットワーク管理マスタとの通信を行なうための主プロセッサ宛の管理フレームは第一の結合手段を用いてルーティングアクセラレータから主プロセッサに対して転送される。また、ルーティングアクセラレータが第二の結合手段で接続されている通信ポート部からの受信データを受信し、そのデータフレームの種類を判別し、ルーティング中継処理不可能なプロトコルにしたがったデータフレームであることを認識した場合には、主プロセッサ宛に転送することもできる。主プロセッサはそのプロトコルを処理可能であればルーティング処理を行ない、適切な宛先ルーティングアクセラレータに対して該データフレームを再転送することにより、特殊プロトコルに従ったパケットデータのルーティング中継を行なう。

【0025】第三の結合手段は、主プロセッサがルーティングテーブルを全ルーティングアクセラレータに対して配布する動作と、主プロセッサ宛の管理フレームをルーティングアクセラレータから主プロセッサに対して転送する動作を行う。

【0026】補助プロセッサは、補助プロセッサに実装した機能に従い、ブリッジ中継のための同報転送機能、他の装置とのインタフェース機能、主プロセッサが処理不可能なルーティングプロトコルの処理機能などに対応

して、主プロセッサの処理或いは宛先ルーティングアクセラレータのブリッジ中継機能などを補助する。例えば、補助プロセッサがブリッジ中継のための同報転送機能を補助する場合、ルーティングアクセラレータがルーティング中継処理不可能なプロトコルにしたがったデータフレームを受信すると、この補助プロセッサに対してブリッジ中継すべきフレームデータを転送する。補助プロセッサは、転送されたフレームデータをバッファメモリに一旦格納した後、他の全てのルーティングアクセラレータに第一の結合手段を用いてデータ転送する。

【0027】ルーティングアクセラレータは、受信パケットデータをバッファへの格納するのと並行して、フィルタリングアシスト手段が予め定められた条件でフィルタリングを行ない、中継不要なパケットデータを廃棄する。中継を必要とする受信パケットデータについては、プロセッサとルーティングアシスト手段が宛先を判別し、宛先となるルーティングアクセラレータにパケットを転送する。

【0028】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を用いて説明する。なお、本発明のインタネットワーク装置は、前述のルータ装置の機能を持つが、以下の説明では本来の目的であるルーティング処理を主体に説明することとし、従って装置としてもルータと称することとする。

【0029】1. ルータの構成

まず、本発明の一実施例であるルータの全体構成について図1を用いて説明する。この実施例のルータは、ルーティングを行う複数のモジュールを有しており、モジュールの増設により容易に性能を向上することができる。それぞれのモジュールは、一個のルーティングアクセラレータを有し、そして、それぞれのルーティングアクセラレータは、更に一つまたは複数の通信ポートを有している。図1は、ルータの全体ブロック図である。図1において、1が第一の結合手段である200MBytes/秒のスループットを持つ高速なルータバスである。このルータバス1には、装置全体の管理機能とルーティングテーブルの生成・配布等の機能を持つ主プロセッサであるルータ管理部2が接続されている。更に、ルータバス1には、高速にルーティングを行う機能を持つルーティングアクセラレータ3が1乃至8モジュールまで接続できる。ルータ管理部2は、ルーティングアクセラレータ3にルーティングテーブルを配布して、それぞれのルーティングアクセラレータ3がこれに基づいて受信パケットデータの経路選択、即ち、ルーティング処理を行い、中継先のネットワークを配下に接続しているルーティングアクセラレータ3に対してルータバス1を仲介してパケットデータを転送する。

【0030】さらに、各ルーティングアクセラレータ3の下には、4に示すように第二の結合手段であるバスと

して、例えば、一般に知られている33MBytes/秒のEISAバス(Extended Industry Standard Architecture Bus)4を具える。このバスには、各種の通信制御部51~56(以後ポートとも言う)が接続される。ここで、このEISAバスのスループットに見合う通信ポートである100MbpsクラスのFDDIの高速通信ポート51は、ルーティングアクセラレータ3と1対1で1つだけ接続されている。同様に、高速回線である155MbpsのATM(B-ISDN)の通信ポート52も、ルーティングアクセラレータ3に1つだけ接続されている。また、例えば10MbpsのLANであるEthernetの通信ポート53、4Mbpsないし16MbpsのLANであるToken Ring LANの通信ポート54、または1.5Mbpsの回線であるN-ISDNの通信ポート55のような中低速通信の通信ポートは、一つのルーティングアクセラレータ3の能力及び一本のEISAバスのスループットで複数個対応できるので、この場合2個接続している。なお、ルーティングアクセラレータ3と通信ポート51~56のセットは、別基板上に実装しても、同一基板上に実装してもよい。

【0031】2. ルーティング

前述の基本構成をとったルータにけるルーティングについて以下説明する。

【0032】まず、前提として、管理部2は、全ルーティングアクセラレータ3にルーティングテーブルを配布し、各ルーティングアクセラレータ3は、ルーティング情報を有している状態とする。例えば、管理部2は、他のルータとの間で前述したRIP、OSPF等のルーティングプロトコルでやりとりするか、或いはユーザが予めスタティックに設定することにより、ルーティング情報を収集する。

【0033】このルーティングテーブルは、一個のネットワークアドレス毎に一個のルーティングのための情報を示すルーティング情報の集合体である。さらに、ネットワークアドレスを分割して複数の小規模のネットワークとして運用する、いわゆるサブネットワークについては、各サブネットワーク毎にルーティング情報が定義される。

【0034】図14に1個のルーティング情報の例を示す。この例では、IPプロトコルだけを対象とし、またネットワークサービスの種別等の付加情報は省略されている。図14において、ルーティングテーブル400は、宛先ネットワークを示すIPアドレスのフィールド401、宛先ネットワークのサブネット情報を示すサブネットマスクデータ402、次ルータのIPアドレス403、次ルータへ中継するための送出インタフェース404、及び次エントリへのポインタ405からなる。

【0035】送出インタフェース404は、この実施例では、転送先RA(ルーティングアクセラレータ)の識別

番号(RA番号)と該転送先RA内の送出すべきポートの識別番号(LC番号)となっている。また、次エントリへのポインタ405は、RA内部におけるルーティング情報の構造化のために必要なフィールドであるが、前述のRM(ルータ管理部)からの配布するときには意味はもたない。

【0036】RA内のルーティング情報400の集合体であるルーティングテーブルは、高速検索のために、図15に示す構造体となっている。ハッシュ関数410は、あるデータをより小さなデータ量のデータに投影する。本実施例では、例えば、IPアドレスのうちのネットワークアドレス部の24ビットを8ビットに投影する。ハッシュ関数の出力が8ビットであるからハッシュエントリテーブル420のエントリ数は256個である。ハッシュエントリテーブル420内の各エントリにはネットワークアドレスをハッシュした結果に対応するルーティング情報400へのポインタが格納されている。ハッシュはデータ量を圧縮するため、異なるネットワークアドレス値がハッシュを行なった結果、同じ8ビットのアドレス値となってしまうこともある。従って、図15に示したようにハッシュによって同じ結果となるネットワークアドレスを持つルーティング情報400は、ポインタ405で連結される。

【0037】なお、ここで説明した、IPアドレスに対して対応するルーティングテーブルを検索する構造及びルーティングテーブルの構造についてはDouglas E. Comer著「Internetworking with TCP/IP VOLUME II」(81～84ページ)に詳しく述べられており、本実施例もこの手法に従ったルーティングテーブル及びそのRA内でのデータ構造を採用している。

【0038】図3は、複数モジュール/複数ポートを具えた本発明のルータにおける種々のルーティングのケースを示した図である。なお、図3においては、管理部2はRM、ルーティングアクセラレータ3はRA、通信ポート51ないし56はLCと略して表記した。

【0039】ケース1は、廃棄の場合を示している。ルーティングアクセラレータRA(A)は、自分の配下の通信ポートLC(a)が受信したパケットを一旦パケットバッファに格納し、フィルタリングおよびルーティングを行う。ここで、フィルタリング/ルーティングを行った結果、パケットの宛先が今受信した通信ポートLC(a)の方向にある場合は、当該パケットを廃棄する。

【0040】ケース2は、ルーティングアクセラレータRA(A)内のポート間でルーティングを行う場合を示している。ルーティングアクセラレータRA(A)は、自分の配下の通信ポートLC(a)が受信したパケットを一旦パケットバッファに格納し、フィルタリングおよびルーティングを行う。ここで、フィルタリング/ルーティングを行った結果、通信ポートLC(a)が受信したパケットの宛先が自ルーティングアクセラレータRA

(A)の配下の通信ポートLC(b)にある場合、当該受信パケットを折り返し、通信ポートLC(b)へ転送して中継する。このケースでは、一つのルーティングアクセラレータRA(A)のみでルータとして機能している。

【0041】ケース3は、二つのルーティングアクセラレータRA(A)と(B)の間でルータバスを介してルーティングを行う場合を示している。ルーティングアクセラレータRA(A)は、自分の配下の通信ポートLC(a)が受信したパケットを一旦パケットバッファに格納し、フィルタリングおよびルーティングを行う。ここで、ルーティングアクセラレータRA(A)が受信パケットの宛先を調べた結果、それが他ルーティングアクセラレータRA(B)の配下の通信ポートLC(d)であった場合、ルーティングアクセラレータRA(A)とルーティングアクセラレータRA(B)の間でパケット転送のための情報授受を行って、パケットがルーティングアクセラレータRA(A)からルーティングアクセラレータRA(B)へ転送される。

【0042】ケース4は、受信パケットが自ルータ宛のパケットである場合を示している。自ルータ宛のパケットとは、前述のルーティングプロトコルフレーム(RIPやOSPFフレーム)あるいはネットワーク管理プロトコルSNMPのフレームデータなどである。ルーティングアクセラレータRA(A)は、自分の配下の通信ポートLC(a)が受信したパケットを一旦パケットバッファに格納し、フィルタリングおよびルーティングを行う。ここで、例えば、IPパケットの宛先IPアドレスが自IPアドレスであった場合、受信パケットは管理部2へ転送される。

【0043】3. ルーティングアクセラレータの構成  
次にルーティングアクセラレータ3の構成について説明する。

【0044】図4にルーティングアクセラレータ3のブロック図を示す。ルーティングアクセラレータ3は、受信パケットをハードウェアによってフィルタリングするフィルタリングアシスト部302、主にフィルタリングを担当する下位プロセッサ306、下位プロセッサ306用ローカルメモリ305、受信パケットをハードウェアによってルーティングするルーティングアシスト部308、主にルーティングを担当する上位プロセッサ310、上位プロセッサ310用ローカルメモリ309、フィルタリングアシスト部302と下位プロセッサ306との間の情報の授受、あるいは下位プロセッサ306と上位プロセッサ310との間の相互の情報の授受を行うコマンドディスクリプタバッファ303、ネットワークアドレス(例えばIPアドレス)を物理アドレス(例えばMACアドレス)に変換するアドレス変換アシスト部304、EISAバス4とのインタフェース部301、パケットバッファ307、及びルータバス転送制御部3



11で構成される。

【0045】まず、通信ポート5からルーティングアクセラレータ3を経由してルータバス1へデータを転送する上り方向のデータバスに沿って、ルーティング処理を図16を用いて説明する。

【0046】通信ポート5が受信した全てのパケットは、各々の通信ポート5が行うDMA転送によってEISAバスインタフェース部301を介してパケットバッファ307に一旦格納される(1601)。このパケットバッファ307へのパケット転送動作に並行して、フィルタリングアシスト部302は、フィルタリングに必要なパケットの先頭部のみを引き抜き、予め定められた条件で比較及び判別を行うことにより、フィルタリングを行う。フィルタリングの処理としては、本実施例では、取り扱うプロトコルのタイプ、例えばTCP/IPあるいはOSIのいずれかを認識し、それ以外のプロトコルのタイプの場合は以後のフィルタリング／ルーティングをせずブリッジとしてのフィルタリングのみを行う(1602)。なお、ユーザが設定したアプリケーション対応のアドレスデータパターンであるテンプレートと比較してフィルタリングを行うこともできる。

【0047】フィルタリングアシスト部302は、この結果をコマンドディスクリプタバッファ303に、当該パケットのパケットバッファ307へのポインタと対応させて格納する。下位プロセッサ306はこの結果を引き継いで、ソフトウェアによって更なるフィルタリングを続行し、不要なパケットと判断すれば、当該パケットを廃棄する(1603)。下位プロセッサ306は、また、上り方向のバッファ空き状態の監視等のバッファ管理を行う。そして、パケットが廃棄されなければ、ルーティング指示がコマンドディスクリプタバッファ303に、パケットバッファ307へのポインタと対応させて格納される。フィルタリング処理はこれで終了し、以後ルーティング処理が次のように行われ(1604)、ルータバスへパケットデータを送信する(1605)。

【0048】上り方向のIPルーティング処理について図14、15、17を用いて説明する。図17は、上位プロセッサ310の上り方向IPルーティング処理を示したフローチャートである。まず上位プロセッサ310は、下位プロセッサ306からのルーティング指示を受け、コマンドディスクリプタバッファ303に格納されたパケットバッファへのポインタを参照して、受信パケットデータを読み取る。なお、ここでは受信パケットデータがIPパケットであるとする。図17において、まず受信パケットの宛先IPアドレスを読み出し、該IPアドレスのネットワーク部分を図15に示すハッシュ関数処理を施し、ルーティングテーブルのエントリポインタを得る(1760)。次に、そのエントリポインタの示すルーティング情報中の宛先IPアドレス(仮にaとする)を得る(1761)。受信パケットの宛先IPア

ドレス(32ビット)はサブネットを用いている可能性があるため、該ルーティング情報中のサブネットマスクを用いてホストアドレス部(下位nビット)を削除したネットワークアドレス値(仮にbとする)を得る(1762)。そして、aとbを比較し(1763)、一致していれば該ルーティング情報が受信パケットの宛先を管理する情報であると判断して、該ルーティング情報内の次ルータのIPアドレス403と送出インタフェース404とを得る(1764)。もし、aとbが不一致であれば、該ルーティングテーブルはハッシュ処理で同じ値となった別のネットワークアドレスの管理情報であるので、該ルーティング情報内の次エントリへのポインタ405を読み出す(1765)、そして、そのポインタの示すルーティング情報について同様の処理を繰り返す。尚、受信したIPパケットによってはさらにオプション処理を必要とすることもある。

【0049】このIP処理を終了すると、上位プロセッサ310は、ルータバス転送制御部311を起動して宛先モジュール、具体的には宛先のルーティングアシスト部308へ転送する。転送動作として、転送元のルータバス転送制御部311は、転送要求、次ホップIPアドレス、宛先ポート番号等のコマンドデータを予め転送先のルータバス転送制御部311に通知し、転送先の上位プロセッサ310がこれを受ける。転送先の上位プロセッサ310が転送受入れが準備できたとき、転送元のルータバス転送制御部311に返答を返すことによって、パケット転送を開始する。

【0050】以上が転送元のルーティングアクセラレータ3による上り方向の処理である。次に転送先のルーティングアクセラレータ3による下り方向(ルータバスから通信ポートへ方向)のパケットの流れに沿った処理を図18にそって説明する。

【0051】ルータバス転送制御部311は、転送元のルータバス転送制御部311から転送要求を受けると、上位プロセッサ310にその旨を通知する。下り方向のバッファ管理は上位プロセッサ310が行う。上位プロセッサ310は、パケットバッファ307に対する格納先開始ポインタをルータバス転送制御部311に与える。ルータバス転送制御部311は、転送元のルータバス転送制御部311とハンドシェイクをとりつつ、バッファアドレスを更新しながら、ルータバス1から受けたパケットをパケットバッファ307に格納する。パケット格納後、上位プロセッサ310は、コマンドディスクリプタバッファ303へ格納終了通知と宛先ポート番号とバッファへのポインタとを格納する(1801)。

【0052】下位プロセッサ306は、これを受けて以下の処理を行う。下位プロセッサ306は、次ホップIPアドレスをアドレス変換アシスト部304に入れる。一方、アドレス変換アシスト部304は、ネットワークアドレス(IPアドレス)を物理アドレス(MACアド



レス)に変換して下位プロセッサ306に教える(1802)。なお、このIPアドレスからMACアドレスへの変換手法については、ARPプロトコル(Address Resolution Protocol)により可能であることは一般に知られている。また、別の手法としてはIPアドレスとMACアドレスとの変換テーブルを予め持ち、その変換テーブルを用いて変換処理を行っても良いし、ARPプロトコルによる結果を登録する学習型の変換テーブルを構築して変換処理を行っても良い。

【0053】さらに、下位プロセッサ306は、宛先通信ポート対応にパケット長を調整するためのパケットデータの分割(セグメンティング)が必要であればパケットバッファ307内のパケットを分割する(1803)。

【0054】しかる後に下位プロセッサ306は、該パケットデータ(あるいはセグメンティングされた複数のパケットデータ)に、宛先の物理アドレスを付加して対応するポートのパケット形式に構成する。このようにして、下位プロセッサ306は、送信パケットの準備ができると、配下の通信ポート5を起動してネットワークへの送信を行う(1804)。

【0055】また、本実施例のルータは、マルチプロトコルをサポートすることができる。すなわち、前述したフィルタリング処理において、受信パケットヘッダから、TCP/IPプロトコル、OSIプロトコルが判別される。その結果に基づいて、IPルーティング、またはOSIルーティングが実行される。また、プロトコルが判別できない場合、ブリッジとしてパケットがルーティングされる。ブリッジ中継機能については後述する。

【0056】なお、本実施例では、フィルタリングはフィルタリングアシスト部302と下位プロセッサ306とで行い、ルーティングは上位プロセッサ310とルーティングアシスト部308とで行い、アドレス変換は下位プロセッサ306とアドレス変換アシスト部304とで行う構成であるが、前述のハードウェアによるアシスト手段を具えず、マイクロプロセッサが、ソフトウェア処理で行うようにすることもできる。

#### 【0057】4. 拡張性

次に、本発明の特徴である拡張性(スケーラビリティ)について説明する。以上に述べてきたように本発明のルータの構成は通信ポート数が8個以下の低速回線とルーティングアクセラレータ1個からなるモジュールと管理部のモジュールにより小規模ルータを構成することが出来る。そして、通信ポートとルーティングアクセラレータとを組にしてモジュールを増設すれば、小規模ルータと同じアーキテクチャで中規模から大規模までのルータを実現できる。

【0058】5. パケットデータ転送用バスと制御データ転送用バスの分離

次に、前述した実施例をさらに高速化する他の実施例に

ついて図5を用いて説明する。本実施例では、前述のルータバス1をルーティングアクセラレータ8間のパケットデータ転送専用とし、ルータ管理部2とルーティングアクセラレータ8との間の管理フレームや中継情報等の制御データの転送には第三の結合手段としての別のバス、即ち、制御系バス5を設けた。これにより、ルータ中継すべきパケットデータを有するルーティングアクセラレータの対は、他のルーティングアクセラレータがルータ管理部2とデータ転送していても、ルータバス1を用いてパケットデータ転送を行なうことができるので、ルータは装置としてより高速となる。なお、ルーティングアクセラレータ8に制御系バス5を接続するには、前述の図4中のルータバス転送制御311のバスインタフェースを、ルータバス1と制御系バス5に対応した2チャンネルのDMA制御回路で実現できる。

【0059】さらに、この第三の結合手段を利用した場合のルータシステムの拡張性について図6、図7を用いて説明する。この実施例によれば、従来ルータに本発明のルーティングアクセラレータをバス結合することにより、ルータとしての性能を向上させ、かつ大規模ネットワークへ対応させることができる。

【0060】図6は従来装置を拡張したルータの一実施例である。図6中の点線で囲んだ部分は、従来のルータの構成要素である。

【0061】図7は、この従来のルータの構成要素だけを示したブロック図である。図7において、5は、ルータや小型の情報処理装置において標準的に用いられるバスで、ここではVMEバスとする。VMEバス5に対して、メインメモリとマイクロプロセッサ等からなる主プロセッサ部6と、通信ポート部として回線制御部71、LAN制御部72及び73が接続されている。通常この従来のルータにおいては以下のようにルーティングを行なう。

【0062】例えば、LAN制御部72が受信したパケットをすべて主プロセッサ部6が受取り、宛先ポートの選択を行なう。そして、例えば、宛先ポートがLAN制御部73であれば、該パケットデータをVMEバス5を介してLAN制御部73に転送することによりルーティング中継を行なう。したがって、VMEバス5は、主プロセッサ部6と各通信制御部71乃至73との間でパケットデータと制御情報の両方を授受するために用いられる。

【0063】さて、図6に戻り本発明の実施例の説明を続ける。ここで、ルーティングアクセラレータ8は、前述の第一、第二のバスに加え第三のバス接続ができる。そして、第三のバスとして従来のルータで用いられているVMEバスを用いることにより、主プロセッサ部6と結合する。一方、高速なルータバス1は、ルーティングアクセラレータ8間のパケットデータのみを転送する。即ち本実施例においては、ルータ全体を主プロセッサ部

6が管理し、また、中継情報テーブルを各ルーティングアクセラレータ8に対して配布する機能など、図5のルータ管理部2の代行を行なうことにより、従来のルータを高速性と拡張性を兼ね備えた本発明のルータに拡張することができる。

【0064】また、本実施例では従来装置としてルータを用いたが、ルータ専用機でなくワークステーション等の小型の情報処理装置とルーティングアクセラレータ8を接続すれば、新しいプロトコルへの早期対応などのワークステーション特有の拡張性も生じる。

【0065】6. 補助プロセッサの追加による機能拡張次に本発明ルータの機能拡張性をさらに向上するための他の実施例について図8を用いて説明する。図8はのブロック図では、図1のブロック図のルータに比べ、さらに補助プロセッサ7を有する。この補助プロセッサ7は、ルータ管理部2の処理、即ち、装置全体の管理機能、或いはルーティングプロトコルの処理と中継経路選択情報テーブルの作成機能の一部を分担してもよい。しかし、ここでは、ルータの機能拡張性を向上するために、他の情報処理装置との接続、即ち、前述の第三のバスを用いた結合機能を代行するためのインタフェース機能を実現する例について説明する。

【0066】図9において、ルータ100は、外部接続バス（例としてSCSI）200とルータバス1とを接続する外部インタフェースボード101を補助プロセッサとして実装している。ワークステーション等の情報処理装置200は、外部接続バスとしてSCSIバス201を有している。ここで、情報処理装置200は、ルータ100の処理不可能なプロトコル、例えばコネクションオリエントな従来系ホスト-端末通信プロトコル等を処理可能であるとする。ルータ100は、回線制御ポート56から従来プロトコルに従ったパケットデータを受信すると、回線制御ポート56に接続しているルーティングアクセラレータ3からルータバス1を介して外部インタフェースボード101に受信パケットデータを転送する。さらに外部インタフェースボード101は、受信パケットデータをSCSIバス201を介して情報処理装置200に転送することにより、受信パケットデータの中継処理を行う。

【0067】図10は、外部インタフェースボード101の構成例を示したブロック図である。外部インタフェースボード101は、ルーティングアクセラレータ3と外部の情報処理装置200間で論理的なインタフェースも実現可能とする。そのため、インタフェース用プロセッサ102を設け、プロセッサ102が動作するためのローカルメモリ103を設けた。さらに外部インタフェースボード101は、ルータバス転送制御部104、SCSIバス転送制御部105、パケットデータを蓄積するパケットバッファ107とその制御部106を有する。そして、プロセッサ102とパケットバッファ10

7への外部アクセスが同時に行なえるように、バススイッチ108を設けた。したがって、外部インタフェースボード101の動作は以下のとおりである。ルータバス転送制御部104は、パケットバス1からのパケットデータをパケットバッファ107に格納しする。プロセッサ102は、該パケットデータに対し外部の情報処理装置200がアクセスするためのディスクリプタを必要に応じて付加し、外部の情報処理装置200に対して通知する。外部の情報処理装置200は、SCSIバス転送制御部105を介して該パケットデータをパケットバッファ107から読み出す。

【0068】以上のように、ルータは、外部とのインタフェース機能を有する補助プロセッサを有するので、機能の拡張が可能となる。

【0069】7. ルータ処理とブリッジ処理との混在処理

次に本発明によるインターネット装置において、ルーティング処理が不可能な場合のブリッジ中継処理についての実施例を以下説明する。

【0070】受信したパケットデータがルーティングアクセラレータにより処理不可能なプロトコルに従っていた場合、既に述べたように、そのルーティングアクセラレータが他のルータ或いは情報処理装置と接続しており、それら別装置での処理が期待できるのであれば、そのルーティングアクセラレータは、受信したパケットデータを他のルータ或いは情報処理装置に転送することにより処理させることができる。また、前述の補助プロセッサや主プロセッサでの処理が期待できる場合も同様である。しかしながら、通信プロトコルは多様であるので、本発明のインターネットワーク装置全体でもルーティングができないパケットデータを受信する場合も当然起りうる。この場合、可能性の有る全ネットワークにたいしてデータリンクレベルでの変換のみを行なって中継するブリッジ中継処理を行なう。即ち、該ルーティングアクセラレータは他の複数のルーティングアクセラレータに対して同報することにより、ブリッジ中継を行なう。しかし、本インターネットワーク装置ではルータ中継とブリッジ中継が混在して生じる場合が当然起りうる。この場合ルータバスに対する同報転送には時間がかかり、装置としての中継性能が低下する場合も有る。これについて図11を用いて説明する。

【0071】図11のインターネットワーク装置において、ルーティングアクセラレータRA(2)は配下の通信ポートLC(2)の受信パケットをルーティング処理した結果、他のルーティングアクセラレータRA(3)の通信ポートLC(3)に対しルータ中継をすべくルータバスを介してルーティングアクセラレータRA(3)へパケットデータの転送を始めたとする(図11中のt1で示したデータ転送経路)。

【0072】一方、ルーティングアクセラレータRA

(1)は配下の通信ポートLC(1)の受信パケットをルーティング処理しようとした結果、ルーティングアクセラレータRA(1)ではルーティング処理できないパケットデータであると判断し、他の全ルーティングアクセラレータに対してブリッジ中継すべきパケットデータを同報でデータ転送しようとする。しかし、この時点でルーティングアクセラレータRA(3)はルーティングアクセラレータRA(2)からデータが転送中であるから、ルーティングアクセラレータRA(1)は、同報でのデータ転送ができない。従って、ルーティングアクセラレータRA(1)は、ルーティングアクセラレータRA(3)がルータバスからのデータ受信準備できるまで待つことになる(図11中のt2で示した未完了のデータ転送)。

【0073】さらに、ルーティングアクセラレータRA(2)からルーティングアクセラレータRA(3)へのデータ転送が完了しないうちに、また別のルーティングアクセラレータRA(4)からルーティングアクセラレータRA(5)へのルータ中継のためのデータ転送が発生したとすると(図11中のt3で示したデータ転送)、ルーティングアクセラレータRA(1)は、ルーティングアクセラレータRA(5)がルータバスからのデータ受信準備ができるまで待つことになる。

【0074】即ち、ブリッジ中継すべき他のすべてのルーティングアクセラレータに対して同報転送しようとするルーティングアクセラレータは、他のルーティングアクセラレータ間のデータ転送の完了を待ため、配下の通信ポートからのルーティング可能な受信データを蓄積し続けなければならない。結果として、ブリッジ中継を比較的多く起すネットワークに接続したインタネットワーク装置のルーティング処理性能が低下する。

【0075】このような問題を解決するため、本発明では、前述の補助プロセッサをブリッジ中継の補助機能として用いる。この実施例について図12及び図13を用いて説明する。

【0076】図12のインタネットワーク装置においても、ルーティングアクセラレータRA(2)からルーティングアクセラレータRA(3)へのデータ転送が生じたとする(図12中のt1で示したデータ転送)。ここで、ルーティングアクセラレータRA(1)は、図11と同様に、配下の通信ポートからの受信パケットデータをブリッジ中継すべきであると判断する。この時、ルーティングアクセラレータRA(1)は、他のすべてのルーティングアクセラレータに対して同報転送するのではなく、ブリッジ中継アシスト部700に対してパケットデータ転送を行う(図12中のt2'で示したデータ転送)。しかるのち、ブリッジ中継アシスト部700は、全ルーティングアクセラレータに対して同報転送を行おうとする。ここで、同様に、ルーティングアクセラレータRA(4)からルーティングアクセラレータRA

(5)へのデータ転送が生じた(図12中のt3で示したデータ転送)としても、ブリッジ中継アシスト部700において同報転送のための待ちを生ずるだけであり、RA(1)は、以後のルーティング可能な受信データを蓄積し続ける必要は無い。従ってルーティング処理性能の低下を防止できる。

【0077】次に、ブリッジ中継アシスト部700の構成を図13を用いて説明する。ブリッジ中継アシスト部700は、主にバッファ管理を行うバッファ管理プロセッサ701、プロセッサ701のプログラム及び変数などを記憶するためのローカルメモリ702、ブリッジ中継すべきデータを一時的に格納するためのパケットバッファ703、ルータバスとの転送制御回路704、ルータバスからのデータ転送とプロセッサ701のローカルメモリ702のアクセスを同時に行うためのバスの切り離しを制御するバススイッチ回路705からなる。前述のように、ルーティングアクセラレータからブリッジ中継しようとしたパケットデータは、ルータバス転送制御回路704を経てパケットバッファ703に格納される。この時、パケットバッファ703はバッファ管理プロセッサ701によりキュー管理されており、バッファ管理プロセッサ701はパケットバッファ703に格納された順に、全ルーティングアクセラレータに対して同報転送を行う。

【0078】以上のように、本実施例によれば、補助プロセッサを用いてブリッジ処理を補助するので、ルータにおけるルータ処理性能を向上させることができる。

【0079】

【発明の効果】以上のように本発明によれば以下の効果がある。

【0080】ネットワーク管理機能などの非ルーティング処理を行なう管理部とルーティング処理を行うルーティングアクセラレータとを独立化させたので、ルーティングアクセラレータがルーティング処理に専従するため高速化することができる。

【0081】複数のルーティングアクセラレータにより複数のパケットデータを同時にルーティングできるので、装置全体としてのルーティング性能が高速になる。また、ルーティングアクセラレータを増設できるので、必要なネットワーク数や通信トラフィックに応じて、容易にルータの構成を拡張できる。

【0082】さらに、本発明の補助プロセッサを用いれば、ブリッジ中継処理を高速に行なうことや、外部の装置と接続して機能を拡張することも可能となる。

【0083】従って、本発明によれば拡張性を持ち、かつ高速なルータ処理及びブリッジ処理を行うインタネットワーク装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るインタネットワーク装置の構成を示すブロック図である。

【図2】ルータを用いたネットワークシステムを模式的に表した図である。

【図3】本発明の一実施例を用いた場合のルーティング中継のケースを示す図である。

【図4】本発明の一実施例に係るルーティングアクセラレータを示すブロック図である。

【図5】パケット専用バスと制御データバスとを分離した本発明の一実施例のインタネットワーク装置の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の一実施例に係るルーティングアクセラレータと従来のルータ装置を結合したインタネットワーク装置の構成を示すブロック図である。

【図7】従来のルータ装置の構成を示すブロック図である。

【図8】補助プロセッサを設けた本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図9】本発明の一実施例と情報処理装置を外部バスで接続したインタネットワーク装置の構成を示すブロック図である。

【図10】本発明の一実施例に係る外部インタフェースボードの構成を示すブロック図である。

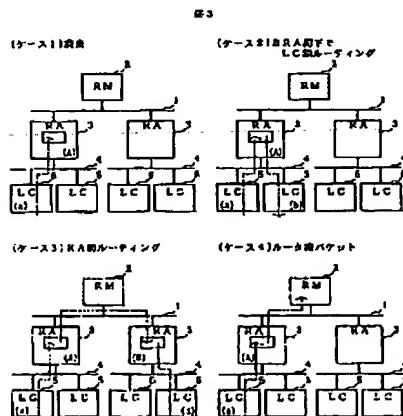
【図11】本発明の一実施例におけるブリッジ中継アシスト部無しでのブリッジ中継のケースを示す図である。

【図12】本発明の一実施例におけるブリッジ中継アシスト部有りでのブリッジ中継のケースを示す図である。

【図13】本発明の一実施例に係るブリッジ中継アシスト部の構成を示すブロック図である。

【図14】本発明の一実施例に係るルーティング情報の

【図3】



構成を示す図である。

【図15】本発明の一実施例に係るルーティングテーブルの構成を示す図である。

【図16】本発明の一実施例に係る上り方向のルーティング処理を示すフローチャートである。

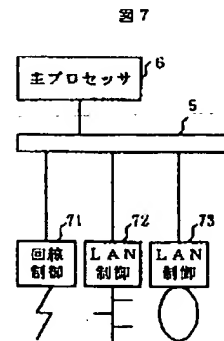
【図17】本発明の一実施例に係る上り方向のIPルーティング処理を示すフローチャートである。

【図18】本発明の一実施例に係る下り方向のルーティング処理を示すフローチャートである。

#### 10 【符号の説明】

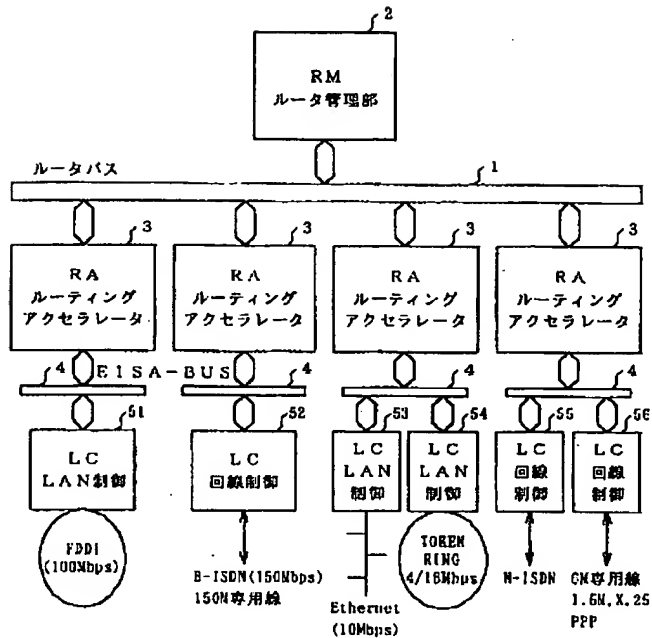
- 1…ルータバス、
- 2…ルータ管理部、
- 3…ルーティングアクセラレータ、
- 4…下位バス、
- 5…制御系バス、
- 7…補助プロセッサ、
- 51～56…通信制御部、
- 301…EISAバスインタフェース部、
- 302…フィルタリングアシスト部、
- 303…コマンドディスクリプタバッファ、
- 304…アドレス変換アシスト部、
- 305…ローカルメモリ、
- 306…下位プロセッサ、
- 307…パケットバッファ、
- 308…ルーティングアシスト部、
- 309…ローカルメモリ、
- 310…上位プロセッサ、
- 311…ルータバス制御部。

【図7】



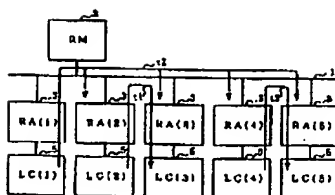
【図1】

図1



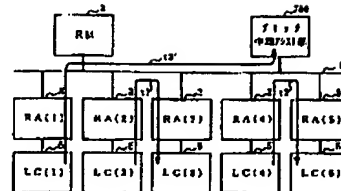
【図11】

図11

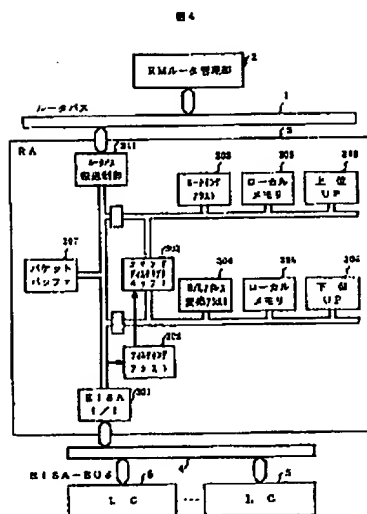
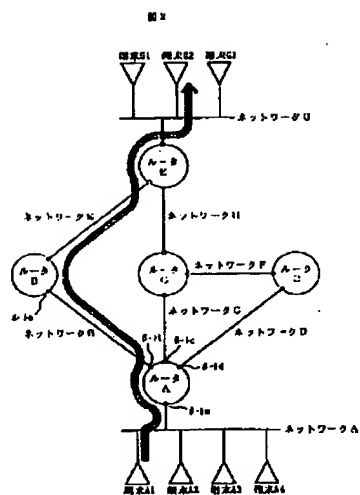


【図12】

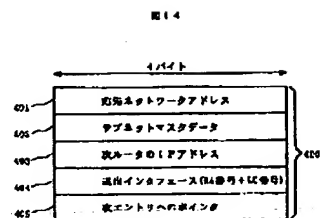
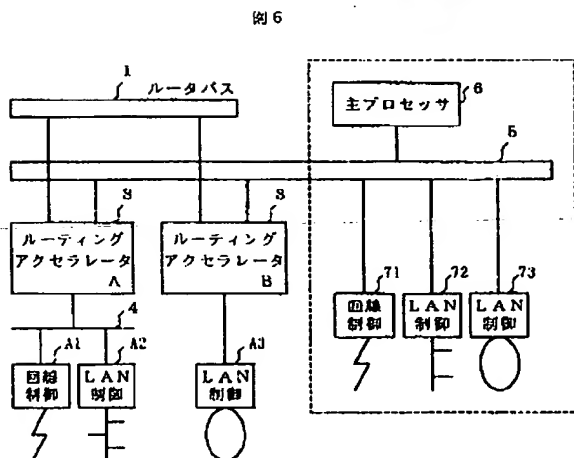
図12



【図4】

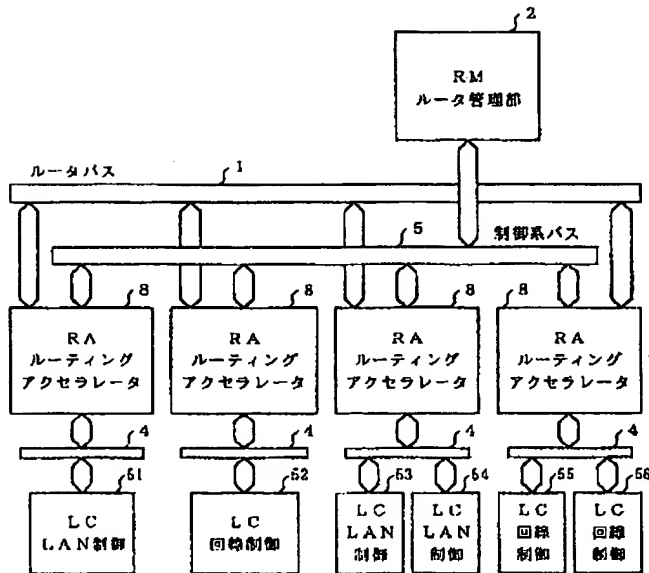


【图 14】



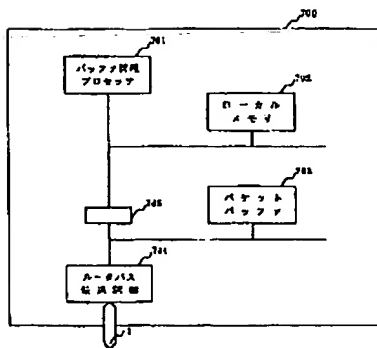
【図5】

図5



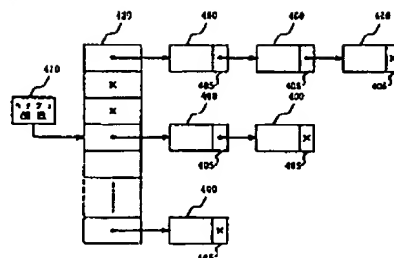
【図13】

図13



【図15】

図15

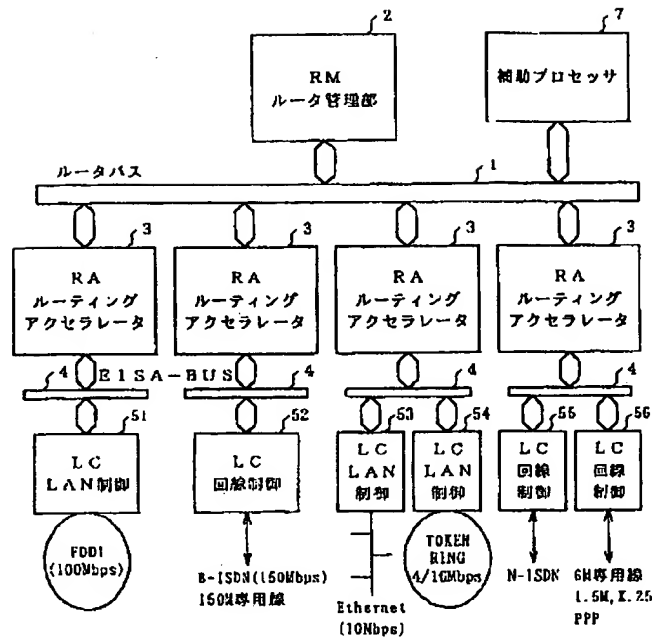


410...パケット処理プロセッサ  
 420...パケットメモリ  
 430...パケットバッファ  
 440...パケットメモリ



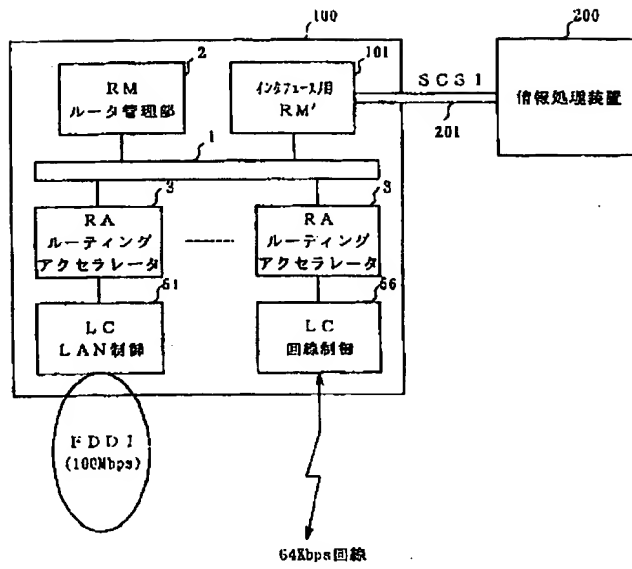
【図8】

図8



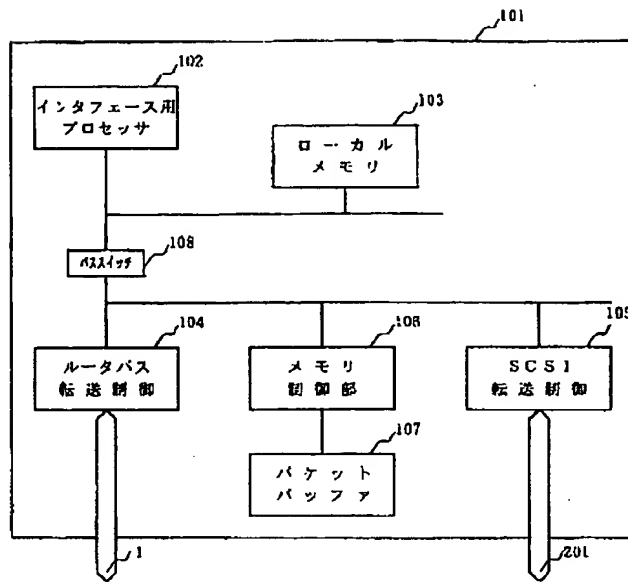
【図9】

図9

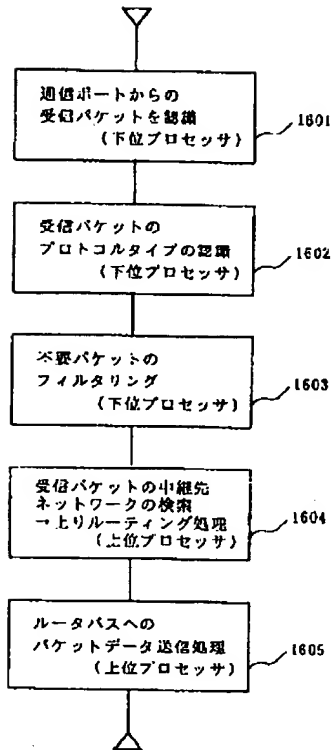


【図10】

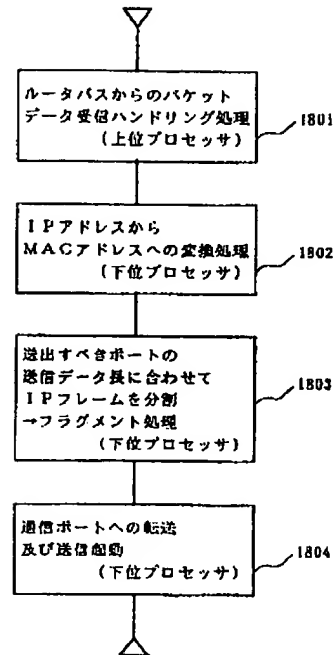
図10



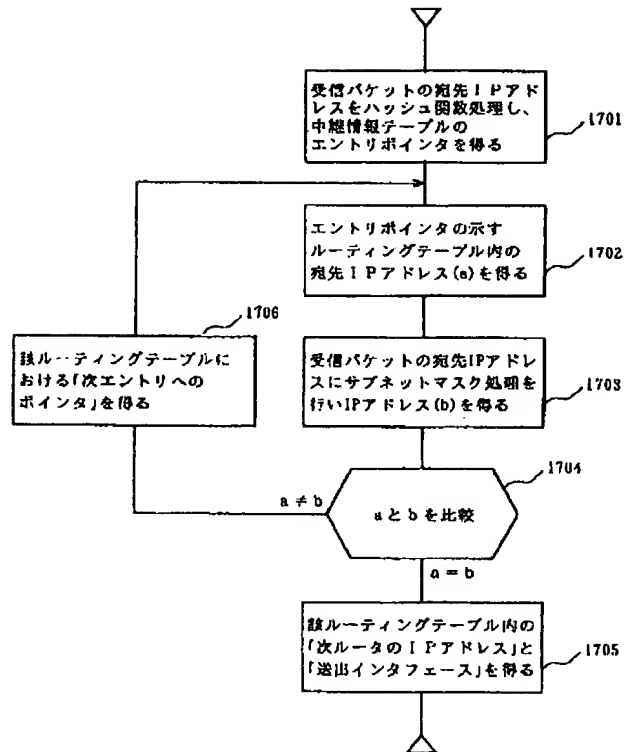
【図16】

図16  
(上り方向処理)

【図18】

図18  
(下り方向処理)

〔図17〕

図17  
(上り方向IPルーティング)

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

8529-5K

H 0 4 L 11/20

1 0 2 D

(72) 発明者 榎本 博道

神奈川県秦野市堀山下1番地株式会社日立  
製作所神奈川工場内

(72) 発明者 小山 俊明

神奈川県秦野市堀山下1番地株式会社日立  
製作所神奈川工場内

(72) 発明者 高田 治

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地株式  
会社日立製作所システム開発研究所内